

# 目 录

1 802.11r.....	1-1
1.1 简介 .....	1-1
1.1.1 FT实现方式 .....	1-1
1.1.2 标准与协议 .....	1-3
1.1.3 注意事项.....	1-3
1.2 802.11r配置 .....	1-4
1.3 802.11r典型配置举例 .....	1-4
1.3.1 FT Over-the-DS方式PSK模式配置举例.....	1-4
1.3.2 FT Over-the-Air方式PSK模式配置举例 .....	1-8
1.3.3 FT Over-the-DS方式 802.1X模式配置举例.....	1-11
1.3.4 FT Over-the-Air方式 802.1X模式配置举例 .....	1-15

# 1 802.11r

## 1.1 简介

802.11r 协议中定义的 FT (Fast BSS Transition, 快速 BSS 切换) 功能用来减少客户端在漫游过程中的时间延迟, 从而降低连接中断概率、提高漫游服务质量。

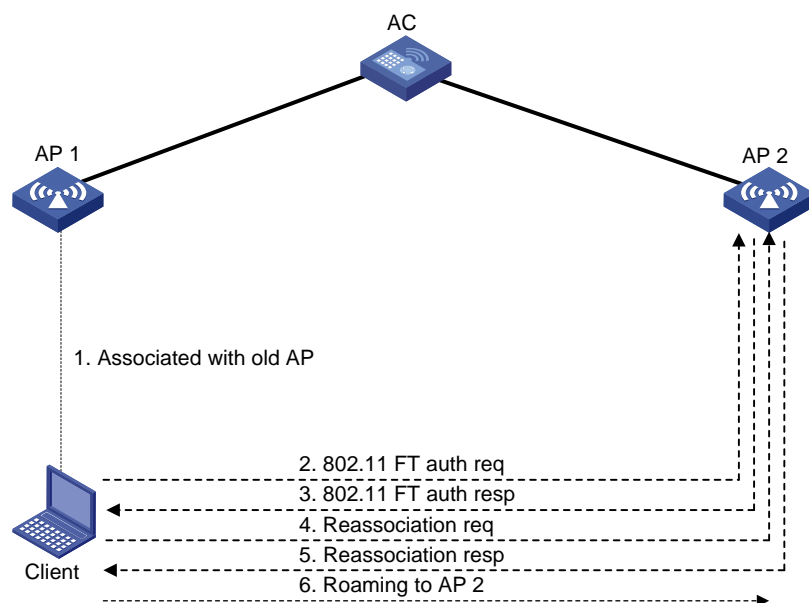
### 1.1.1 FT实现方式

FT 支持两种方式:

- Over-the-Air: 客户端直接与目标 AP 通信, 进行漫游前的认证。
- Over-the-DS: 客户端通过当前 AP 与目标 AP 通信, 进行漫游前的认证。

#### 1. AC内over-the-air方式漫游

图1-1 AC 内 over-the-air 方式漫游示意图

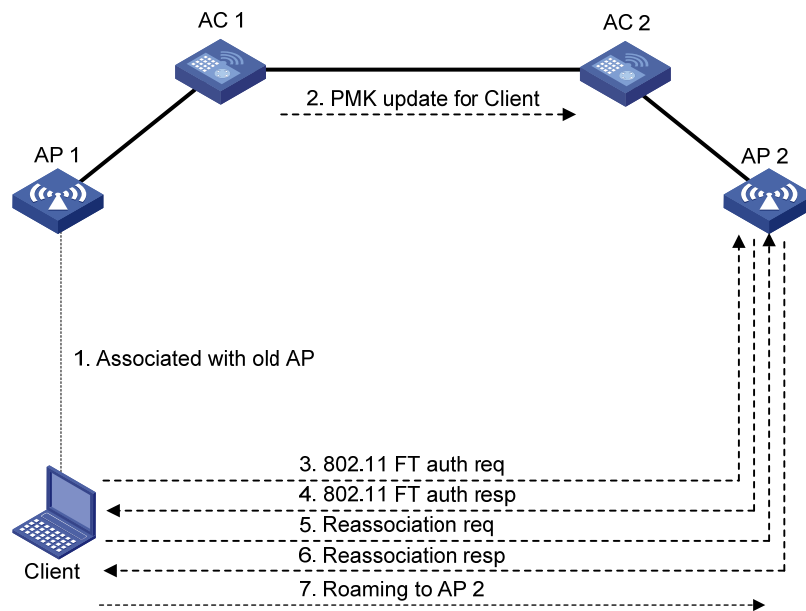


如 [图 1-1](#) 所示, 客户端在连接至同一 AC 的 AP 间 (AP 1 到 AP 2) 漫游时, 信息交互过程描述如下:

- (1) 客户端已经与 AP 1 连接并且要漫游到 AP 2;
- (2) 客户端向 AP 2 发送认证请求;
- (3) 客户端收到 AP 2 的认证请求回应;
- (4) 客户端向 AP 2 发送重关联请求;
- (5) 客户端收到 AP 2 的重关联请求回应;
- (6) 客户端完成从 AP 1 到 AP 2 的漫游。

## 2. AC间over-the-air方式漫游

图1-2 AC 间 over-the-air 方式漫游示意图

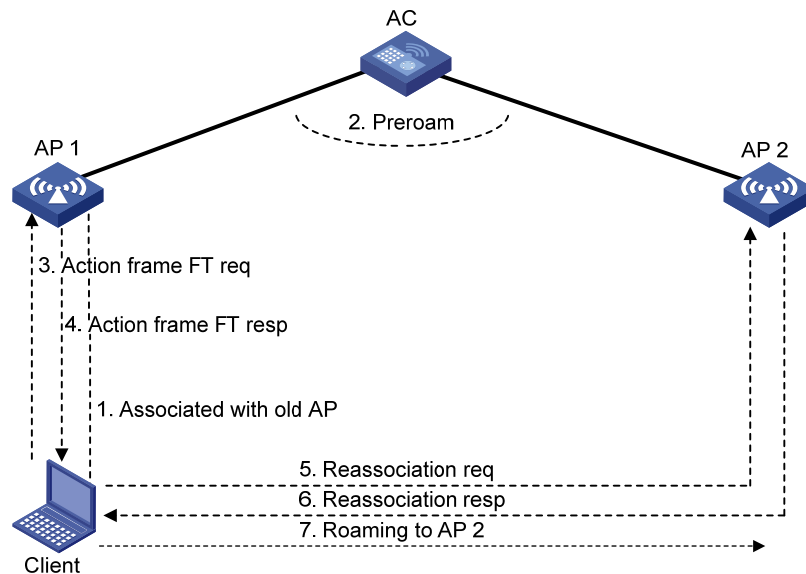


如 [图 1-2](#) 所示，AP 1 和 AP 2 分别连接 AC 1 和 AC 2，在同一移动域内漫游的信息交互过程描述如下：

- (1) 客户端与 AP 1 建立连接；
- (2) AC 1 同步客户端漫游信息（PMK、VLAN 等信息）到 AC 2；
- (3) 客户端准备漫游，发送 FT 认证请求到 AP 2；
- (4) 客户端收到 AP 2 发送的 FT 认证回复；
- (5) 客户端向 AP 2 发送重关联请求；
- (6) 客户端收到 AP 2 的重关联请求回应；
- (7) 客户端完成从 AP 1 到 AP 2 的漫游。

### 3. AC内over-the-ds方式漫游

图1-3 AC 内 over-the-ds 方式漫游示意图



如 [图 1-3](#) 所示，客户端在连接至同一AC的AP间（AP 1 到AP 2）漫游时，信息交互过程描述如下：

- (1) 客户端与 AP 1 建立连接；
- (2) AC 生成、同步、保存客户端的漫游表项；
- (3) 客户端准备漫游，向 AP 1 发送 FT 认证请求；
- (4) 客户端收到 AP 1 的 FT 认证回复；
- (5) 客户端向 AP 2 发送重关联请求；
- (6) 客户端收到 AP 2 的重关联请求回应；
- (7) 客户端完成从 AP 1 到 AP 2 的漫游。

#### 1.1.2 标准与协议

- 802.11r IEEE Standard for Information technology—Telecommunications and information exchange between systems—Local and metropolitan area networks—Specific requirements

#### 1.1.3 注意事项

- 如果有客户端无法关联使能了 FT 功能的服务，可能是由于客户端的型号较早而不支持 FT 协议。此时可以创建两个 SSID 相同的服务，一个使能 FT 功能，另一个不使能 FT 功能，而其它配置均相同，以便客户端可以正常使用网络服务。
- 不建议在服务模板下同时开启 FT 功能和 802.1X 周期性重认证功能，否则会导致客户端在每次重认证时间间隔到达时重新上线。关于 802.1X 周期性重认证功能的介绍和配置请参见“WLAN 配置指导”中的“WLAN 用户接入认证”。

## 1.2 802.11r配置

表1-1 配置 802.11r

操作	命令	说明
进入系统视图	<b>system-view</b>	-
配置WLAN服务模板	<b>wlan service-template</b> <i>service-template-name</i>	-
开启FT功能	<b>ft enable</b>	缺省情况下，FT功能处于关闭状态
(可选) 配置FT方式	<b>ft method { over-the-air   over-the-ds }</b>	缺省情况下，FT方式为over-the-air
(可选) 配置关联超时时间	<b>ft reassociation-timeout</b> <i>timeout</i>	缺省情况下，关联超时时间为20秒 关联超时时间指的是，客户端在完成认证后，客户端发起关联请求的最大时间间隔。如果在此时间内客户端没有发起关联，则会终止此次漫游

## 1.3 802.11r典型配置举例

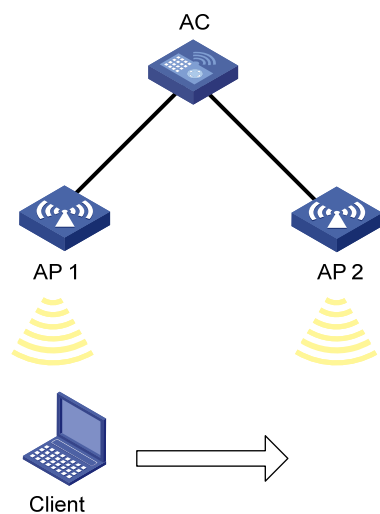
### 1.3.1 FT Over-the-DS方式PSK模式配置举例

#### 1. 组网需求

如 [图 1-4](#) 所示，客户端在AC内的不同AP间进行漫游，使用Over-the-DS方式，通过PSK模式对客户端进行身份认证与密钥管理。

#### 2. 组网图

图1-4 FT Over-the-DS 方式 PSK 身份认证与密钥管理模式配置组网图



### 3. 配置步骤

# 创建无线服务模板 **acstname**。

```
<AC> system-view
```

```
[AC] wlan service-template acstname
```

# 配置无线服务的 SSID 为 **service**。

```
[AC-wlan-st-acstname] ssid service
```

# 配置身份认证与密钥管理的模式是 **PSK** 模式，配置使用明文字符串 **12345678** 作为 **PSK** 密钥。

```
[AC-wlan-st-acstname] akm mode psk
```

```
[AC-wlan-st-acstname] preshared-key pass-phrase simple 12345678
```

# 配置 **AES-CCMP** 加密套件，配置在 **AP** 发送信标和探查响应帧时携带 **RSN IE**。

```
[AC-wlan-st-acstname] cipher-suite ccmp
```

```
[AC-wlan-st-acstname] security-ie rsn
```

# 开启 **FT** 功能。

```
[AC-wlan-st-acstname] ft enable
```

# 配置重关联超时时间为 **50** 秒。

```
[AC-wlan-st-acstname] ft reassociation-timeout 50
```

# 配置 **FT** 方式为 **Over-the-DS**。

```
[AC-wlan-st-acstname] ft method over-the-ds
```

# 使能无线服务。

```
[AC-wlan-st-acstname] service-template enable
```

```
[AC-wlan-st-acstname] quit
```

# 创建 **AP**，名称为 **1**，并将无线服务模板 **acstname** 绑定到 **AP 1** 的 **Radio2** 上。

```
[AC] wlan ap 1
```

```
[AC-wlan-ap-1] radio 2
```

```
[AC-wlan-ap-1-radio-2] service-template acstname
```

```
[AC-wlan-ap-1-radio-2] radio enable
```

```
[AC-wlan-ap-1-radio-2] quit
```

```
[AC-wlan-ap-1] quit
```

# 创建 **AP**，名称为 **2**，并将无线服务模板 **acstname** 绑定到 **AP 2** 的 **Radio2** 上。

```
[AC] wlan ap 2
```

```
[AC-wlan-ap-2] radio 2
```

```
[AC-wlan-ap-2-radio-2] service-template acstname
```

```
[AC-wlan-ap-2-radio-2] radio enable
```

```
[AC-wlan-ap-2-radio-2] quit
```

```
[AC-wlan-ap-2] quit
```

### 4. 验证配置

# 在 **AC** 上通过 **display wlan service-template** 命令可以查看服务模板的配置情况。

```
[AC] display wlan service-template acstname verbose
```

```
Service template name      : acstname
```

```
SSID                       : service
```

```
SSID-hide                  : Disabled
```

```
User-isolation             : Disabled
```

```
Service template status    : Enabled
```

```
Maximum clients per BSS    : Not configured
```

```

Frame format                : Dot3
Seamless-roam              : Disabled
Seamless-roam RSSI threshold : 50
Seamless-roam RSSI gap     : 20
VLAN ID                     : 1
AKM mode                    : PSK
Security IE                 : RSN
Cipher suite                : CCMP
TKIP countermeasure time   : 0 sec
PTK lifetime                : 43200 sec
GTK rekey                   : Enabled
GTK rekey method           : Time-based
GTK rekey time              : 86400 sec
GTK rekey client-offline   : Disabled
User authentication mode    : Bypass
Intrusion protection       : Disabled
Intrusion protection mode  : Temporary-block
Temporary block time       : 180 sec
Temporary service stop time : 20 sec
Fail VLAN ID               : Not configured
802.1X handshake          : Disabled
802.1X handshake secure    : Disabled
802.1X domain              : Not configured
MAC-auth domain            : Not configured
Max 802.1X users           : 4096
Max MAC-auth users         : 4096
802.1X re-authenticate     : Disabled
Authorization fail mode    : Online
Accounting fail mode       : Online
Authorization               : Permitted
Key derivation              : SHA1
PMF status                 : Disabled
Hotspot policy number      : Not configured
Forward policy             : Not configured
Forwarder                  : AC
FT Status                  : Enable
FT Method                  : over-the-ds
FT Reassociation Deadline  : 50 sec
QoS trust                   : Port
QoS priority               : 0

```

# 客户端上线后，在 AC 上通过 **display wlan client verbose** 命令可以查看客户端的详细信息。

```

[AC] display wlan client verbose
Total number of clients: 1

```

```

MAC address                : fc25-3f03-8361
IPv4 address               : 10.1.1.114
IPv6 address               : N/A
Username                   : N/A

```

```

AID : 1
AP ID : 1
AP name : 1
Radio ID : 2
SSID : service
BSSID : 000f-e266-7788
VLAN ID : 1
Power save mode : Active
Wireless mode : 802.11gn
Channel bandwidth : 20MHz
SM power save : Enabled
SM power save mode : Static
Short GI for 20MHz : Not supported
Short GI for 40MHz : Not supported
STBC RX capability : Supported
STBC TX capability : Not supported
Support HT-MCS set : 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7
QoS mode : WMM
Listen interval : 20
RSSI : 0
Rx/Tx rate : 65/65
Authentication method : Open system
Security mode : RSN
AKM mode : PSK
Encryption cipher : CCMP
User authentication mode : Bypass
Authorization ACL ID : N/A
Authorization user profile : N/A
Roam status : N/A
Key derivation : SHA256
PMF status : N/A
Forward policy : N/A
Online time : 0hr 0min 41sec
FT status : Active

```

# 客户端漫游成功后，在 AC 上通过 **display wlan client verbose** 命令，可以看到结果如下。

```

[AC] display wlan client verbose
Total number of clients: 1

MAC address : fc25-3f03-8361
IPv4 address : 10.1.1.114
IPv6 address : N/A
Username : N/A
AID : 1
AP ID : 2
AP name : 2
Radio ID : 2
SSID : service
BSSID : 000f-e211-2233

```



```

VLAN ID : 1
Power save mode : Active
Wireless mode : 802.11gn
Channel bandwidth : 20MHz
SM power save : Enabled
SM power save mode : Static
Short GI for 20MHz : Not supported
Short GI for 40MHz : Not supported
STBC RX capability : Supported
STBC TX capability : Not supported
Support HT-MCS set : 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7
QoS mode : WMM
Listen interval : 20
RSSI : 0
Rx/Tx rate : 0/0
Authentication method : FT
Security mode : RSN
AKM mode : PSK
Encryption cipher : CCMP
User authentication mode : Bypass
Authorization ACL ID : N/A
Authorization user profile : N/A
Roam status : Intra-AC roam
Key derivation : SHA256
PMF status : N/A
Forward policy : N/A
Online time : 0hr 0min 27sec
FT status : Active

```

### 1.3.2 FT Over-the-Air方式PSK模式配置举例

#### 1. 组网需求

如 [图 1-4](#) 所示，客户端在AC内的不同AP间进行漫游，使用Over-the-Air方式，通过PSK模式对客户进行身份认证与密钥管理。

#### 2. 配置步骤

# 创建无线服务模板 acstname。

```
<AC> system-view
[AC] wlan service-template acstname
```

# 配置无线服务的 SSID 为 service。

```
[AC-wlan-st-acstname] ssid service
```

# 配置身份认证与密钥管理的模式是 PSK 模式，配置使用明文字符串 12345678 作为 PSK 密钥。

```
[AC-wlan-st-acstname] akm mode psk
[AC-wlan-st-acstname] preshared-key pass-phrase simple 12345678
```

# 配置 AES-CCMP 加密套件，配置在 AP 发送信标和探查响应帧时携带 RSN IE。

```
[AC-wlan-st-acstname] cipher-suite ccmp
[AC-wlan-st-acstname] security-ie rsn
```

# 开启 FT 功能。

```
[AC-wlan-st-acstname] ft enable
```

# 配置重关联超时时间为 50 秒。

```
[AC-wlan-st-acstname] ft reassociation-timeout 50
```

# 使能无线服务模板。

```
[AC-wlan-st-acstname] service-template enable
```

```
[AC-wlan-st-acstname] quit
```

# 创建 AP，名称为 1，并将无线服务模板 acstname 绑定到 AP 1 的 Radio2 上。

```
[AC] wlan ap 1
```

```
[AC-wlan-ap-1] radio 2
```

```
[AC-wlan-ap-1-radio-2] service-template acstname
```

```
[AC-wlan-ap-1-radio-2] radio enable
```

```
[AC-wlan-ap-1-radio-2] quit
```

```
[AC-wlan-ap-1] quit
```

# 创建 AP，名称为 2，并将无线服务模板 acstname 绑定到 AP 2 的 Radio2 上。

```
[AC] wlan ap 2
```

```
[AC-wlan-ap-2] radio 2
```

```
[AC-wlan-ap-2-radio-2] service-template acstname
```

```
[AC-wlan-ap-2-radio-2] radio enable
```

```
[AC-wlan-ap-2-radio-2] quit
```

```
[AC-wlan-ap-2] quit
```

### 3. 验证配置

# 客户端上线后，在 AC 通过 **display wlan client verbose** 命令可以看到结果如下。

```
[AC] display wlan client verbose
```

```
Total number of clients: 1
```

```
MAC address           : fc25-3f03-8361
IPv4 address          : 10.1.1.114
IPv6 address          : N/A
Username              : N/A
AID                   : 1
AP ID                 : 1
AP name               : 1
Radio ID              : 2
SSID                  : service
BSSID                 : 000f-e266-7788
VLAN ID               : 1
Power save mode       : Active
Wireless mode         : 802.11gn
Channel bandwidth     : 20MHz
SM power save         : Enabled
SM power save mode    : Static
Short GI for 20MHz    : Not supported
Short GI for 40MHz    : Not supported
STBC RX capability    : Supported
STBC TX capability    : Not supported
```

```

Support HT-MCS set          : 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7
QoS mode                   : WMM
Listen interval            : 20
RSSI                       : 0
Rx/Tx rate                 : 65/65
Authentication method      : Open system
Security mode              : RSN
AKM mode                   : PSK
Encryption cipher          : CCMP
User authentication mode   : Bypass
Authorization ACL ID       : N/A
Authorization user profile : N/A
Roam status                : N/A
Key derivation              : SHA256
PMF status                 : N/A
Forward policy             : N/A
Online time                : 0hr 0min 41sec
FT status                  : Active

```

# 客户端漫游成功后，在 AC 上通过 **display wlan client verbose** 命令可以看到结果如下。

```

[AC] display wlan client verbose
Total number of clients: 1

MAC address                : fc25-3f03-8361
IPv4 address               : 10.1.1.114
IPv6 address               : N/A
Username                   : N/A
AID                        : 1
AP ID                      : 2
AP name                    : 2
Radio ID                   : 2
SSID                      : service
BSSID                     : 000f-e211-2233
VLAN ID                    : 1
Power save mode            : Active
Wireless mode              : 802.11gn
Channel bandwidth          : 20MHz
SM power save              : Enabled
SM power save mode        : Static
Short GI for 20MHz         : Not supported
Short GI for 40MHz        : Not supported
STBC RX capability        : Supported
STBC TX capability        : Not supported
Support HT-MCS set        : 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7
QoS mode                   : WMM
Listen interval            : 20
RSSI                       : 0
Rx/Tx rate                 : 0/0
Authentication method      : FT

```

Security mode	: RSN
AKM mode	: PSK
Encryption cipher	: CCMP
User authentication mode	: Bypass
Authorization ACL ID	: N/A
Authorization user profile	: N/A
Roam status	: Intra-AC roam
Key derivation	: SHA256
PMF status	: N/A
Forward policy	: N/A
Online time	: 0hr 0min 27sec
FT status	: Active

### 1.3.3 FT Over-the-DS方式 802.1X模式配置举例

#### 1. 组网需求

如 图 1-4 所示，客户端在AC内的不同AP间进行漫游，使用Over-the-DS方式，通过 802.1X模式对客户端进行身份认证与密钥管理。

#### 2. 配置步骤

# 创建无线服务模板 stname。

```
<AC> system-view
```

```
[AC] wlan service-template stname
```

# 配置无线服务的 SSID 为 service。

```
[AC-wlan-st-stname] ssid service
```

# 配置身份认证与密钥管理的模式是 802.1X 模式。

```
[AC-wlan-st-stname] akm mode dot1x
```

# 配置 AES-CCMP 加密套件，配置在 AP 发送信标和探查响应帧时携带 RSN IE。

```
[AC-wlan-st-stname] cipher-suite ccmp
```

```
[AC-wlan-st-stname] security-ie rsn
```

# 配置客户端安全认证方式为 802.1X。

```
[AC-wlan-st-stname] client-security authentication-mode dot1x
```

```
[AC-wlan-st-stname] dot1x domain imc
```

# 开启 FT 功能。

```
[AC-wlan-st-stname] ft enable
```

# 配置 FT 方法为 Over-the-DS。

```
[AC-wlan-st-stname] ft method over-the-ds
```

# 使能无线服务。

```
[AC-wlan-st-stname] service-template enable
```

```
[AC-wlan-st-stname] quit
```

# 配置 802.1X 认证方式为 EAP。

```
[AC] dot1x authentication-method eap
```

# 创建 RADIUS 方案 imcc。配置主认证服务器的 IP 地址为 10.1.1.3，与认证服务器交互报文时的共享密钥为明文 12345678。配置主计费服务器的 IP 地址为 10.1.1.3，与计费服务器交互报文时的共享密钥为明文 12345678。配置发送给 RADIUS 服务器的用户名不带 ISP 域名。

```
[AC] radius scheme imcc
[AC-radius-imcc] primary authentication 10.1.1.3
[AC-radius-imcc] primary accounting 10.1.1.3
[AC-radius-imcc] key authentication simple 12345678
[AC-radius-imcc] key accounting simple 12345678
[AC-radius-imcc] user-name-format without-domain
[AC-radius-imcc] quit
```

# 创建认证域并配置使用 RADIUS 方案进行认证、授权、计费。

```
[AC] domain imc
[AC-isp-imc] authentication lan-access radius-scheme imcc
[AC-isp-imc] authorization lan-access radius-scheme imcc
[AC-isp-imc] accounting lan-access radius-scheme imcc
[AC-isp-imc] quit
```

# 创建 AP，名称为 1，并将无线服务模板 acstname 绑定到 AP 1 的 Radio2 上。

```
[AC] wlan ap 1
[AC-wlan-ap-1] radio 2
[AC-wlan-ap-1-radio-2] service-template acstname
[AC-wlan-ap-1-radio-2] radio enable
[AC-wlan-ap-1-radio-2] quit
[AC-wlan-ap-1] quit
```

# 创建 AP，名称为 2，并将无线服务模板 acstname 绑定到 AP 2 的 Radio2 上。

```
[AC] wlan ap 2
[AC-wlan-ap-2] radio 2
[AC-wlan-ap-2-radio-2] service-template acstname
[AC-wlan-ap-2-radio-2] radio enable
[AC-wlan-ap-2-radio-2] quit
[AC-wlan-ap-2] quit
```

### 3. 验证配置

# 在 AC 上通过 **display wlan service-template** 命令可以查看服务模板的配置情况。

```
[AC] display wlan service-template stname verbose
Service template name      : stname
SSID                       : service
SSID-hide                  : Disabled
User-isolation             : Disabled
Service template status   : Enabled
Maximum clients per BSS    : Not configured
Frame format               : Dot3
Seamless-roam             : Disabled
Seamless-roam RSSI threshold : 50
Seamless-roam RSSI gap    : 20
VLAN ID                    : 1
AKM mode                   : 802.1X
Security IE                : RSN
Cipher suite               : CCMP
TKIP countermeasure time   : 0 sec
PTK lifetime               : 43200 sec
GTK rekey                  : Enabled
```

```

GTK rekey method           : Time-based
GTK rekey time             : 86400 sec
GTK rekey client-offline  : Disabled
User authentication mode   : 802.1X
Intrusion protection      : Disabled
Intrusion protection mode  : Temporary-block
Temporary block time      : 180 sec
Temporary service stop time : 20 sec
Fail VLAN ID              : Not configured
802.1X handshake         : Disabled
802.1X handshake secure   : Disabled
802.1X domain             : imc
MAC-auth domain           : Not configured
Max 802.1X users          : 4096
Max MAC-auth users        : 4096
802.1X re-authenticate    : Disabled
Authorization fail mode   : Online
Accounting fail mode      : Online
Authorization              : Permitted
Key derivation             : SHA1
PMF status                : Disabled
Hotspot policy number     : Not configured
Forward policy            : Not configured
Forwarder                 : AC
FT Status                 : Enable
FT Method                  : over-the-ds
FT Reassociation Deadline : 20 sec
QoS trust                 : Port
QoS priority              : 0

```

# 客户端上线后，在 AC 上通过 **display wlan client verbose** 命令可以看到结果如下。

```

[AC] display wlan client verbose
Total number of clients: 1

```

```

MAC address                : fc25-3f03-8361
IPv4 address               : 10.1.1.114
IPv6 address               : N/A
Username                   : w2
AID                        : 1
AP ID                      : 1
AP name                    : 1
Radio ID                   : 2
SSID                       : service
BSSID                     : 000f-e266-7788
VLAN ID                    : 1
Power save mode            : Active
Wireless mode              : 802.11gn
Channel bandwidth          : 20MHz
SM power save              : Enabled

```

```

SM power save mode           : Static
Short GI for 20MHz          : Not supported
Short GI for 40MHz          : Not supported
STBC RX capability          : Supported
STBC TX capability          : Not supported
Support HT-MCS set          : 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7
QoS mode                     : WMM
Listen interval              : 20
RSSI                         : 0
Rx/Tx rate                   : 0/0
Authentication method        : Open system
Security mode                 : RSN
AKM mode                      : 802.1X
Encryption cipher            : CCMP
User authentication mode      : 802.1X
Authorization ACL ID          : N/A
Authorization user profile    : N/A
Roam status                   : N/A
Key derivation                 : SHA256
PMF status                    : N/A
Forward policy                : N/A
Online time                   : 0hr 0min 7sec
FT status                     : Active

```

# 客户端漫游成功后，在 AC 上通过 **display wlan client verbose** 命令可以看到结果如下。

```

[AC] display wlan client verbose
Total number of clients: 1

MAC address                   : fc25-3f03-8361
IPv4 address                   : 10.1.1.114
IPv6 address                   : N/A
Username                      : w2
AID                            : 1
AP ID                          : 2
AP name                        : 2
Radio ID                       : 2
SSID                           : service
BSSID                          : 000f-e211-2233
VLAN ID                        : 1
Power save mode                : Active
Wireless mode                  : 802.11gn
Channel bandwidth              : 20MHz
SM power save                  : Enabled
SM power save mode             : Static
Short GI for 20MHz            : Not supported
Short GI for 40MHz            : Not supported
STBC RX capability             : Supported
STBC TX capability             : Not supported
Support HT-MCS set            : 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7

```

```

QoS mode : WMM
Listen interval : 20
RSSI : 0
Rx/Tx rate : 0/0
Authentication method : FT
Security mode : RSN
AKM mode : 802.1X
Encryption cipher : CCMP
User authentication mode : 802.1X
Authorization ACL ID : N/A
Authorization user profile : N/A
Roam status : Intra-AC roam
Key derivation : SHA256
PMF status : N/A
Forward policy : N/A
Online time : 0hr 0min 7sec
FT status : Active

```

### 1.3.4 FT Over-the-Air方式 802.1X模式配置举例

#### 1. 组网需求

如 [图 1-4](#) 所示，客户端在AC内的不同AP间进行漫游，使用Over-the-Air方式，通过 802.1X模式对客户端进行身份认证与密钥管理。

#### 2. 配置步骤

# 创建无线服务模板 `stname`。

```

<AC> system-view
[AC] wlan service-template stname

```

# 配置无线服务的 SSID 为 `service`。

```

[AC-wlan-st-stname] ssid service

```

# 配置身份认证与密钥管理的模式是 802.1X 模式。

```

[AC-wlan-st-stname] akm mode dot1x

```

# 配置 AES-CCMP 加密套件，配置在 AP 发送信标和探查响应帧时携带 RSN IE。

```

[AC-wlan-st-stname] cipher-suite ccmp
[AC-wlan-st-stname] security-ie rsn

```

# 配置客户端安全认证方式为 802.1X。

```

[AC-wlan-st-stname] client-security authentication-mode dot1x
[AC-wlan-st-stname] dot1x domain imc

```

# 开启 FT 功能。

```

[AC-wlan-st-stname] ft enable

```

# 使能无线服务。

```

[AC-wlan-st-stname] service-template enable
[AC-wlan-st-stname] quit

```

# 配置 802.1X 认证方式为 EAP。

```

[AC] dot1x authentication-method eap

```



# 创建 RADIUS 方案 imcc。配置主认证服务器的 IP 地址为 10.1.1.3，与认证服务器交互报文时的共享密钥为明文 12345678。配置主计费服务器的 IP 地址为 10.1.1.3，与计费服务器交互报文时的共享密钥为明文 12345678。配置发送给 RADIUS 服务器的用户名不带 ISP 域名。

```
[AC] radius scheme imcc
[AC-radius-imcc] primary authentication 10.1.1.3
[AC-radius-imcc] primary accounting 10.1.1.3
[AC-radius-imcc] key authentication simple 12345678
[AC-radius-imcc] key accounting simple 12345678
[AC-radius-imcc] user-name-format without-domain
[AC-radius-imcc] quit
```

# 创建认证域并配置使用 RADIUS 方案进行认证、授权、计费。

```
[AC] domain imc
[AC-isp-imc] authentication lan-access radius-scheme imcc
[AC-isp-imc] authorization lan-access radius-scheme imcc
[AC-isp-imc] accounting lan-access radius-scheme imcc
[AC-isp-imc] quit
```

# 创建 AP，名称为 1，并将无线服务模板 acstname 绑定到 AP 1 的 Radio2 上。

```
[AC] wlan ap 1
[AC-wlan-ap-1] radio 2
[AC-wlan-ap-1-radio-2] service-template acstname
[AC-wlan-ap-1-radio-2] radio enable
[AC-wlan-ap-1-radio-2] quit
[AC-wlan-ap-1] quit
```

# 创建 AP，名称为 2，并将无线服务模板 acstname 绑定到 AP 2 的 Radio2 上。

```
[AC] wlan ap 2
[AC-wlan-ap-2] radio 2
[AC-wlan-ap-2-radio-2] service-template acstname
[AC-wlan-ap-2-radio-2] radio enable
[AC-wlan-ap-2-radio-2] quit
[AC-wlan-ap-2] quit
```

### 3. 验证配置

# 客户端上线后，在 AC 上通过 **display wlan client verbose** 命令可以看到结果如下。

```
[AC] display wlan client verbose
Total number of clients: 1

MAC address           : fc25-3f03-8361
IPv4 address          : 10.1.1.114
IPv6 address          : N/A
Username              : w2
AID                   : 1
AP ID                 : 1
AP name               : 1
Radio ID              : 2
SSID                  : service
BSSID                 : 000f-e266-7788
VLAN ID               : 1
```

```

Power save mode           : Active
Wireless mode            : 802.11gn
Channel bandwidth        : 20MHz
SM power save            : Enabled
SM power save mode       : Static
Short GI for 20MHz       : Not supported
Short GI for 40MHz       : Not supported
STBC RX capability       : Supported
STBC TX capability       : Not supported
Support HT-MCS set       : 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7
QoS mode                 : WMM
Listen interval          : 20
RSSI                     : 0
Rx/Tx rate               : 0/0
Authentication method    : Open system
Security mode            : RSN
AKM mode                 : 802.1X
Encryption cipher        : CCMP
User authentication mode  : 802.1X
Authorization ACL ID      : N/A
Authorization user profile : N/A
Roam status              : N/A
Key derivation            : SHA256
PMF status               : N/A
Forward policy           : N/A
Online time              : 0hr 0min 19sec
FT status                : Active

```

# 客户端漫游成功后，在 AC 上通过 **display wlan client verbose** 命令可以看到结果如下。

```

[AC] display wlan client verbose
Total number of clients: 1

MAC address              : fc25-3f03-8361
IPv4 address             : 10.1.1.114
IPv6 address            : N/A
Username                : w2
AID                     : 1
AP ID                   : 2
AP name                 : 2
Radio ID                : 2
SSID                   : service
BSSID                   : 000f-e211-2233
VLAN ID                 : 1
Power save mode         : Active
Wireless mode           : 802.11gn
Channel bandwidth       : 20MHz
SM power save           : Enabled
SM power save mode     : Static
Short GI for 20MHz     : Not supported

```

Short GI for 40MHz	: Not supported
STBC RX capability	: Supported
STBC TX capability	: Not supported
Support HT-MCS set	: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7
QoS mode	: WMM
Listen interval	: 20
RSSI	: 0
Rx/Tx rate	: 0/0
Authentication method	: FT
Security mode	: RSN
AKM mode	: 802.1X
Encryption cipher	: CCMP
User authentication mode	: 802.1X
Authorization ACL ID	: N/A
Authorization user profile	: N/A
Roam status	: Intra-AC roam
Key derivation	: SHA256
PMF status	: N/A
Forward policy	: N/A
Online time	: 0hr 0min 7sec
FT status	: Active